

**Patent number:** JP2002359129  
**Publication date:** 2002-12-13  
**Inventor:** NAKAMURA NAOTAKA; ITO SHIGEMI  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
- international: ***F02P15/00; H01F38/12; F02P15/00; H01F38/00; (IPC1-7): H01F38/12; F02P15/00***  
- european:  
**Application number:** JP20020095330 20020329  
**Priority number(s):** JP20020095330 20020329

3/15/06

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-359129

(P2002-359129A)

(43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード (参考)       |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 F 38/12             |       | F 0 2 P 15/00 | 3 0 3 B 3 G 0 1 9 |
| F 0 2 P 15/00             | 3 0 3 | H 0 1 F 31/00 | 5 0 1 Q           |
|                           |       |               | 5 0 1 A           |

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-95330 (P2002-95330)  
(62) 分割の表示 特願平10-112480の分割  
(22) 出願日 平成11年11月10日 (1989. 11. 10)

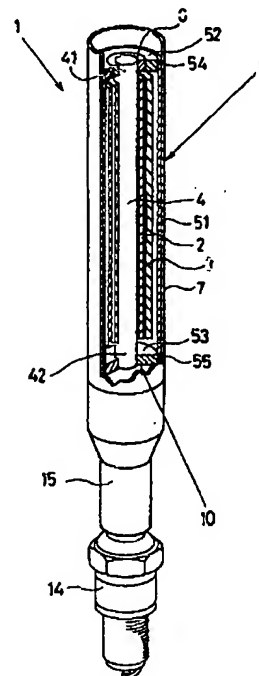
(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 中村 直孝  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72) 発明者 伊藤 繁美  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 100096998  
弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)  
Fターム (参考) 3G019 K003 K005

(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火コイルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 D L I 方式の内燃機関のプラグチューブ内に配設される点火コイル1において、第2コア5自身に発生する円周上の渦電流を抑制することができる点火コイルの製造方法を提供する。

【解決手段】 内燃機関の導電材料製の筒状プラグチューブ内に配設され、点火プラグに直接接続され、平板状の磁性材料を複数積層して丸棒状とした積層体である第1コア4と、該第1コア4の外周に配設された1次コイル2及び2次コイル3と、内部に前記1次コイル2、前記2次コイル3及び前記第1コア4を収納する筒状部を有し、前記第1コア4と共に、磁路を形成する磁性材料よりなる第2コア5とからなる点火コイルの製造方法において、前記第2コア5の筒状部は、1枚の磁性材料製の平板を略円筒状に曲げ加工し、前記平板の両端部同士を突き合わせた際に形成される筒方向の隙間を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の導電材料製の筒状プラグチューブ内に配設され、点火プラグに直接接続され、平板状の磁性材料を複数積層して丸棒状とした積層体である第1コアと、

該第1コアの外周に配設された1次コイル及び2次コイルと、

内部に前記1次コイル、前記2次コイル及び前記第1コアを収納する筒状部を有し、前記第1コアと共に、磁路を形成する磁性材料よりなる第2コアとからなる点火コイルの製造方法において、

前記第2コアの筒状部は、磁性材料製の平板を略円筒状に曲げ加工し、前記平板の両端部同士を突き合わせた際に形成される筒方向の隙間を形成することを特徴とする内燃機関用点火コイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DLI方式の内燃機関用点火コイルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術として、デストリビュータのキャップとロータとを廃止し、2気筒に1個のイグニッション・コイル（点火コイル）によって、排気工程にある気筒と圧縮（点火）の気筒を同時に点火させるようにしたDLI（デストリビュータ・レス・イグニッション）システムがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のDLIシステムの点火コイルを内燃機関のプラグチューブ内に設けると、プラグチューブを通過する漏れ磁束により渦電流が発生して点火コイルの出力が下がるという問題が生じる。

【0004】また、一般的に棒状の第1コアの外周に1次コイル及び2次コイルを巻回した点火コイル内に円筒状の第2コアを設けることにより、プラグチューブを通過する漏れ磁束を減少させることはできるが、今度は第2コア自身に円周上の渦電流が発生して点火コイルの出力が下がるという問題が生じる。

## 【0005】

【発明の目的】本発明の目的は、第2コアにスリットを設けることにより、第2コア自身に発生する円周上の渦電流を抑制することのできる内燃機関用点火コイルの製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明によれば、内燃機関の導電材料製の筒状プラグチューブ内に配設され、点火プラグに直接接続され、平板状の磁性材料を複数積層して丸棒状とした積層体である第1コアと、該第1コアの外周に配設された1次コイル及び2次コイルと、内部に前記1次コイル、前記2次コイル及び

前記第1コアを収納する筒状部を有し、前記第1コアと共に、磁路を形成する磁性材料よりなる第2コアとからなる点火コイルの製造方法において、前記第2コアの筒状部は、磁性材料製の平板を略円筒状に曲げ加工し、前記平板の両端部同士を突き合わせた際に形成される筒方向の隙間を形成する内燃機関用点火コイルの製造方法を提供する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。

【0008】〔第1実施例の構成〕図1ないし図5は本発明の第1実施例を示したもので、図1ないし図3はDLI方式の内燃機関に組付けられる内燃機関用点火コイルを示した図で、図4はDLI方式の内燃機関を示した図である。

【0009】内燃機関用点火コイル（以下点火コイルと略す）1は、DLI方式の内燃機関11のシリンダーカバーに形成されたバンク12間に設けられている鉄、アルミニウム等の導電材料製の筒状プラグチューブ13内に配設されている点火プラグ14に直接接続されている。本実施例では、1つの点火コイル1に対して1つの点火プラグ14に高電圧を供給する。

【0010】そして、点火コイル1は、1次コイル2、2次コイル3および鉄心10からなる。1次コイル2は、後述する鉄心10の第1コア4の外周に配設されたボビン（図示せず）に巻回されている。この1次コイル2は、一方の端末がターミナル21を介して車載バッテリー（図示せず）に接続されている。また、1次コイル2は、他方の端末がターミナル21を介してイグナイタ（図示せず）に接続され、イグナイタにより通電状態（ $I_1 = 6.5A$ ）と通電停止状態とが切替えられる。

【0011】2次コイル3は、1次コイル2に比較して細く、且つ数多く第1コア4の外周に配設されたボビン（図示せず）に巻回されている。この2次コイル3は、一方の端末が1次コイル2の一方の端末に接続され、他方の端末が点火プラグ14に接続されている。2次コイル3は、1次コイル2が通電状態から通電停止された際に高電圧を発生する。

【0012】鉄心10は、1次コイル2が通電されることによって励磁されて磁気エネルギーを蓄積し、1次コイル2の通電が停止されることによって、通電時に蓄積された磁気エネルギーを放出して2次コイル3に誘導起電力を発生させる。この鉄心10は、第1コア4、この第1コア4を伴って閉磁路を形成する第2コア5、および第1コア4と第2コア5との間のエアギャップ内に配設された永久磁石6から構成されている。

【0013】第1コア4は、磁性材料（例えば軟鉄）を平板状にプレス等で打ち抜き、その後プレス成型品を複数積層して丸棒状に形成して、この丸棒状の積層体をプレスかしめしたものである。第1コア4は、外周に1次

コイル2および2次コイル3が巻回されている。

【0014】この第1コア4の一方の端部41は、第2コア5の一方の端部の内周に位置し、第2コア5の一方の端部とエアギャップを介して対向配置されている。第1コア4の他方の端部42は、第2コア5の他方の端部の内周に位置し、第2コア5の他方の端部に連結されている。

【0015】第2コア5は、内部に1次コイル2、2次コイル3および第1コア4を収納可能なように、内部に空間を有する。そして、第2コア5は、円筒コア51、および環状コア52、53から構成されている。

【0016】円筒コア51は、本発明の筒状部である。円筒コア51は、1枚の磁性材料（例えば軟鉄）製の平板をほぼ円筒状に曲げ加工して形成され、平板の両端部同士を突き合わせた際に形成される筒方向の隙間（図示せず：本発明のスリットに相当する）を有している。そして、円筒コア51は、プラグチューブ13の内周に近接して平行に配設されている。この円筒コア51の一方の端部54の内周は、環状コア52の外周に直接連結されている。また、円筒コア51の他方の端部55の内周は、環状コア53の外周に直接連結されている。

【0017】環状コア52は、磁性材料（例えば軟鉄）製の平板を円環状にプレス等で打ち抜き、その後プレス成型品を複数積層してプレスかきめしたものである。この環状コア52は、第1コア4の一方の端部41の外周に配設されている。そして、環状コア52の内周は、第1コア4の一方の端部41とエアギャップを介して連結されている。また、環状コア52の外周は、円筒コア51の一方の端部54に嵌め合わされて直接連結されている。なお、環状コア52には、1次コイル2の一方の端末および他方の端末を挿通する孔（図示せず）が形成される。

【0018】環状コア53は、磁性材料（例えば軟鉄）製の平板を円環状にプレス等で打ち抜き、その後プレス成型品を複数積層してプレスかきめしたものである。この環状コア53は、第1コア4の他方の端部42の外周に配設されている。そして、環状コア53の内周は、第1コア4の他方の端部42に嵌め合わされて直接連結されている。また、環状コア53の外周は、円筒コア51の他方の端部55に嵌め合わされて直接連結されている。なお、環状コア53には、2次コイル3の他方の端末を挿通する孔（図示せず）が形成される。

【0019】永久磁石6は、閉磁路にバイアス磁束をかけて2次コイル3の発生電圧を向上させる。この永久磁石6は、円環状に形成され、ネオジウム磁石、または希土類-コバルト磁石などの希土類磁石が用いられる。この永久磁石6は、第1コア4の一方の端部41と第2コア5の環状コア52の内周とのエアギャップ内に嵌め合わされて配設されている。

【0020】外周に1次コイル2および2次コイル3が

巻回された第1コア4、円筒コア51および環状コア52、53からなる第2コア5、および永久磁石6が組み付けられた組付体は、樹脂製の点火コイルケース7内に収納され、注型樹脂（図示せず）を注入硬化して点火コイル1が形成される。また、点火コイルケース7の一方の端部からは、ターミナル21が突出され、他方の端部には点火プラグ14の端子を覆うゴム製のプラグキャップ15が連結されている。

【0021】〔第1実施例の作用〕本実施例の点火コイル1の作動を図1ないし図5に基づき説明する。キースイッチ（図示せず）がオンされると、1次コイル2および2次コイル3の一方の端末が車載バッテリーに接続される。そして、イグナイタは、クランク角などの内燃機関の運転状態に応じて、点火時期に1次コイル2が通電状態から通電停止状態へと切替わるように点火信号を発生する。

【0022】1次コイル2が通電されると、第1コア4、円筒コア51および環状コア52、53からなる第2コア5が励磁され、第1コア4、円筒コア51および環状コア52、53からなる第2コア5を通る磁束が発生する。

【0023】これらの第1コア4、円筒コア51および環状コア52、53からなる第2コア5を通る磁束は、第1コア4の一方の端部41と環状コア52の内周とのエアギャップに配設されている永久磁石6のバイアス磁束を伴って、1次コイル2の発生磁束が小さくても、鉄心10に大きな磁気エネルギーが蓄積される。

【0024】そして、点火時期に1次コイル2がイグナイタによって通電停止状態に切替わると、鉄心10に蓄えられていた磁気エネルギーが解放されて、2次コイル3に誘導起電力が発生する。2次コイル3は、1次コイル2に比較して細く、且つ数多く第1コア4の外周に巻回されている。このため、誘導起電力により2次コイル3に高電圧（発生電圧）が発生する。そして、この2次コイル3で発生した高電圧は、点火プラグ14に印加され、内燃機関の燃焼室16内で火花放電を発生する。その後、イグナイタにより1次コイル2の通電および通電の停止が繰り返されて上記作動を行う。

【0025】ここで、1次コイル2が通電されて鉄心10を通る磁束が発生する際に、第2コア5の円筒コア51の外周に配設されるプラグチューブ13に磁束が漏れる可能性がある。

【0026】しかるに、本実施例では、プラグチューブ13の内周面に沿うように第2コア5の円筒コア51が配設されており、その円筒コア51には筒方向の隙間が形成されている。それによって、第1コア4から環状コア52、53を通過した磁束が、プラグチューブ13にあまり漏れることなく第2コア5の円筒コア51を通る。このため、円筒コアを有しない点火コイルと比較してプラグチューブ13を通過する漏れ磁束が著しく減少

する。このように、プラグチューブ13を通過する漏れ磁束が著しく減少することによって、プラグチューブ13に渦電流が流れず、第2コア5の円筒コア51にも円周上の渦電流が流れ難くなる。

【0027】〔第1実施例の効果〕以上により、本実施例の点火コイル1においては、鉄心10に蓄えられる磁気エネルギーの低下を防げるので、渦電流損失の発生を抑制できる。よって、点火コイル1の2次コイル3に生起する誘導起電力の低下を抑制できるため、2次コイル3で発生する所望の高電圧（発生電圧）を点火プラグ14に印加することができる。

【0028】したがって、点火コイル1の2次コイル3の発生電圧は、比較例の点火コイルの2次コイルに発生する発生電圧よりやや低下するに止まる（図5のグラフ参照）。すなわち、円筒コアを有しない点火コイルに発生する発生電圧と比較して著しく2次コイル3の発生電圧を向上することができる。

【0029】図5は本実施例の点火コイル1、および比較例の点火コイルの2次コイルに発生する発生電圧をそれぞれ表すグラフである。なお、aは本実施例の構造で、近傍に導電材料製部品の存在しない場所に配設された点火コイルを示す。bはプラグチューブ13内に配設された本実施例の点火コイル1を示す。

【0030】そして、第2コア5の筒状部として、隙間の形成されている円筒コア51を採用することで、その合わせ目を積極的にスリットとして活用することによって、第2コア5の円筒コア51自身に発生する円周上の渦電流を抑制することができる。

【0031】〔第2実施例〕図6は本発明の第2実施例を示したもので、内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した図である。

【0032】本実施例では、第1実施例のような筒方向に隙間を有する円筒コア51と、この円筒コア51の両端部の内周に嵌め込まれた円板状コア56、57とから第2コア5が構成されている。本実施例では、第1コア43の両端部と円板状コア56、57の内側面との、第1コア43の軸方向に位置する両連結部間に直方体形状の永久磁石63、64を配設している。

【0033】〔第3実施例〕図7は本発明の第3実施例を示したもので、内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した図である。

【0034】本実施例では、第2実施例の第1コア43を丸棒状の第1コア44に変更したものである。また、第1コア44の両端部と円板状コア56、57の内側面

との、第1コア44の軸方向に位置する両連結部間には、円板形状の永久磁石65、66が配設されている。

【0035】〔変形例〕本実施例では、閉磁路内に永久磁石6を配したが、閉磁路内に永久磁石を設けなくても良い。第2、第3実施例では、第1コア4と第2コア5の両端部のコア連結部間にそれぞれ永久磁石を配設したが、第1コア4と第2コア5の両端部のコア連結部間のうち一方のコア連結部間にのみ永久磁石を配設しても良い。

【0036】本実施例では、第2コア5の筒状部として、1枚の磁性材料製の平板を略円筒状に曲げ加工して形成された円筒コア51を採用したが、第2コア5の筒状部として、多角筒状のコア、部分的に隙間の形成されている筒状のコアを採用しても良い。本実施例では、1つの点火コイル1で1つの点火プラグ14の給電を行ったが、1つの点火コイル1で2以上の点火プラグ14の給電を行っても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関用点火コイルを示した斜視断面図である（第1実施例）。

【図2】内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した側面図である（第1実施例）。

【図3】内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した断面図である（第1実施例）。

【図4】DLI方式の内燃機関を示した部分断面図である（第1実施例）。

【図5】本実施例および比較例の2次コイルに発生する発生電圧をそれぞれ表したグラフである（第1実施例）。

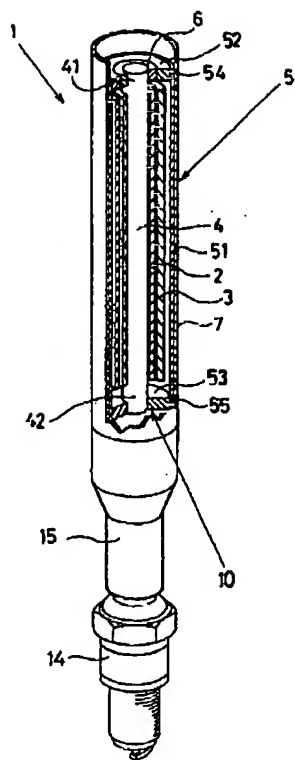
【図6】内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示す内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した部分断面図である（第2実施例）。

【図7】内燃機関用点火コイルの鉄心部分を示した部分断面図である（第3実施例）。

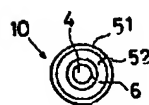
【符号の説明】

- 1 点火コイル（内燃機関用点火コイル）
- 2 1次コイル
- 3 2次コイル
- 4 第1コア
- 5 第2コア
- 6 永久磁石
- 13 プラグチューブ
- 51 円筒コア（筒状部）

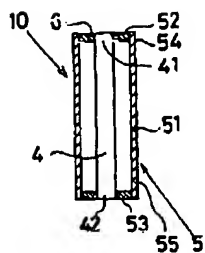
【图1】



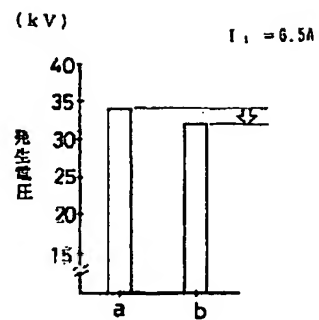
【图2】



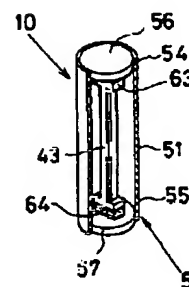
【图3】



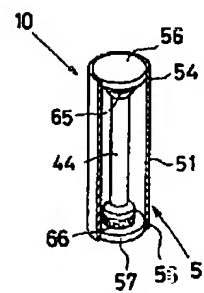
【图5】



【图6】



【图7】



【图4】

